

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Макарова Сергея Станиславовича по кандидатской диссертации «Изучение экстремальных гидродинамических явлений в лазерной плазме методом когерентной рентгеновской радиографии сверхвысокого разрешения», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – Физика плазмы.

Диссертация Макарова С.С. посвящена экспериментальному исследованию быстропротекающих малоконтрастных гидродинамических явлений в плазме – ударных волн, сверхзвуковых плазменных потоков и связанных с их развитием плазменных неустойчивостей, – создаваемых воздействием мощных наносекундных лазерных импульсов и представляющих несомненную актуальность для направлений инерциального термоядерного синтеза и лабораторно-астрофизического эксперимента. Спецификой работы являлось развитие и применение метода когерентной рентгеновской радиографии таких объектов, с использованием новых диагностических возможностей, обеспечиваемых рентгеновскими лазерами на свободных электронах.

При работе над диссертацией автор проявил себя исключительно вдумчивым, трудолюбивым, увлеченным и добросовестным исследователем, способным самостоятельно выбрать путь и методологию научного поиска.

Полученные Макаровым С.С. вычислительные и экспериментальные результаты позволяют сделать вывод о его высокой квалификации, способности глубоко осмысливать, анализировать предмет исследования, тщательно обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, успешно применять современные методы и инструменты решения поставленных задач. За время работы в лаборатории диссертант получил разносторонний опыт планирования и проведения экспериментов на различных сверхмощных синхротронных источниках, таких как European XFEL (Германия), Soleil (Франция), DESY (Германия), КИСИ-Курчатов (Россия).

Диссертация Макарова С.С. является завершенной научно-квалификационной самостоятельной работой, выполненной на высоком научном и методическом уровне. Им была проведена работа, позволившая впервые с субмикронной точностью экспериментально зарегистрировать развитие неустойчивостей Рэля-Тэйлора в лазерно-индуцированной наносекундной плазме в турбулентной фазе. Впервые проведено измерение пространственного спектра турбулентности вплоть до стадии диссипации энергии на масштабах нескольких микрон. Кроме того, впервые прямым методом показана динамика развития парной структуры ударной волны, лазерно индуцированной в алмазе. Субмикронная точность измерений позволила исследовать

морфологию наблюдаемых ударных волн и произвести валидацию упругопластической модели развития такой структуры, а также подтвердить релевантность двумерных гидродинамических расчетов.

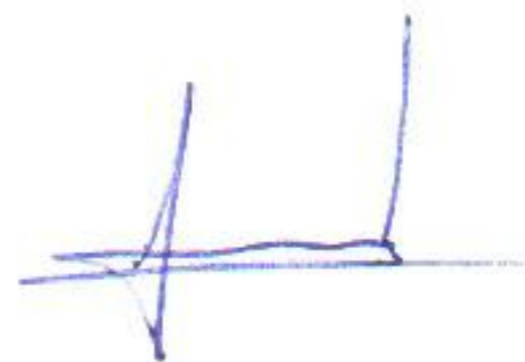
Развитые в рамках диссертации методы когерентной радиографии в схеме с коллимированными пучками рентгеновских лазеров на свободных электронах (РЛСЭ) и флуоресцентным кристаллическим детектором LiF, а также способ визуализации и количественного измерения профиля интенсивности в рентгеновских пучках уже успешно применяются для решения широкого круга задач по физике высокой плотности энергии в ведущих мировых научных центрах - RIKEN SACLA (Япония) и European XFEL (Германия).

Результаты исследований широко представлены в публикациях в ведущих научных журналах (Nature Comm., Phys.Rev.Lett., Sci.Rep., J. Synchro.Rad., Matt. Rad. Extremes и др.), многократно доложены и обсуждены с положительной оценкой на международных конференциях.

Отдельно следует отметить активность и навыки С.С. Макарова в проектной деятельности, позволившей ему на ранних этапах научной карьеры получить персональную поддержку своей работы в целом ряде научных фондов (Президентская стипендиальная программа, РФФИ, Фонд «Базис»).

Личный вклад автора во все представленные в диссертации результаты являлся определяющим. В значительном числе публикаций, вошедших в диссертацию, диссертант по праву является первым автором, сумевшим скоординировать работу соавторов, сформировать структуру и подготовить тексты статей. Личные качества соискателя, его квалификация в предметной области исследования, разносторонность и уровень обретенных им практических навыков исследователя, объем и качество его работы с литературными источниками однозначно позволяют считать Макарова С.С. достойным присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – Физика плазмы.

Научный руководитель:
Зав. лабораторией 1.1 ОИВТ РАН,
к.ф.-м.н



Пикуз С.А.

Зам. директора ОИВТ РАН
по научной работе,
д.ф.-м.н



Гавриков А.В.

